

*Análisis, diseño, implementación y prueba piloto del sistema de información gerencial para la toma de decisiones, basado en la gestión de la Carpeta Docente del profesorado de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)*

**MSc. Marcos Adolfo Soza López**

Docente investigador

UNAN-MANAGUA, FAREM-CARAZO

[msoza@unan.edu.ni](mailto:msoza@unan.edu.ni)

---

**Palabras Clave:** Sistema de información, Carpeta Docente, Toma de decisiones, Gestión del conocimiento, Evidencias Docentes.

## RESUMEN

**S**e presenta una investigación que tiene como resultado la creación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el manejo y control de la Carpeta Docente, que es una práctica fundamental en las instituciones de educación superior y que contribuye en gran medida a la gestión del conocimiento organizacional. Desarrollado para la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), trae consigo la mejora de los procesos de registro y manejo de las experiencias, evidencias y prácticas docentes. Los resultados finales del estudio fueron: la elección de una alternativa de tecnología de desarrollo, el análisis, diseño, implementación de un sistema con componentes sólidamente estructurados, con base en los elementos teóricos de la Carpeta Docente y la validación de su uso a través de pruebas de usabilidad que permitieron medir el nivel de aceptación por parte de los docentes que fueron capacitados en el uso de la herramienta. Este sistema hace posible la gestión del conocimiento organizacional, la toma de decisiones acertadas y sirve como instrumento de ayuda para la inserción de docentes noveles, permitiendo así, contribuir en gran medida a la automatización de procesos académicos institucionales.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información hoy traen consigo el facilitar el registro y manejo de grandes volúmenes de datos que son fácilmente procesados en cuestión de segundos y que dan como salida información relevante y pertinente para tomar decisiones acertadas en las distintas áreas en la que estos se empleen. En el contexto de las instituciones de educación superior, los sistemas para la toma de decisiones son de gran importancia para poder llevar a cabo la gestión del conocimiento organizacional, que es uno de los más importantes, sino, el principal activo que se maneja en este tipo de instituciones, intensivas en conocimiento.

Para poder llevar a cabo lo anteriormente expuesto, se necesita que ese conocimiento sea evidente y registrado de alguna manera por las personas que lo generan, en este caso, los docentes de las universidades, y para ello, se necesita de instrumentos que posibiliten el registro de las experiencias y evidencias de las actividades de su quehacer diario. En el caso del presente trabajo, dicho instrumento es la Carpeta Docente, cuya finalidad, según Cano (2006), a pesar de que se presenta como un instrumento formativo, se trata de un recurso para realizar una evaluación durante el periodo de enseñanza, durante el cual el docente la va alimentando. Para Zubizarreta (2004), la finalidad de la Carpeta Docente, entre otras cosas, es documentar y evaluar lo aprendido en el proceso de enseñanza-aprendizaje; esto como una forma de conocer las debilidades y fortalezas en la labor de enseñar.

El concepto de la Carpeta Docente ha sido introducido formalmente en la UNAN-Managua por medio del “Programa de formación inicial y permanente en estrategias docentes universitarias del profesorado de la UNAN-Managua”, realizado en el año 2012, con apoyo de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Entre las temáticas abordadas por el programa antes mencionado, tuvo especial énfasis el tema de la Carpeta Docente, sobre el cual se realizó una serie de capacitaciones que luego fueron replicadas por los participantes en sus correspondientes unidades académicas. Posteriormente, como parte del seguimiento al programa, se desarrollaron algunos trabajos informáticos muy básicos relacionados con este concepto, de parte de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FAREM-Carazo y bajo la conducción de algunos docentes de dicha titulación.

La aplicación del concepto de la Carpeta Docente, si bien no es tan reciente, ha venido cobrando auge en muchas universidades importantes del mundo, como un espacio orientado a la gestión de la información y del conocimiento de los docentes, en función de una reflexión y un análisis del docente y de sus superiores, que facilite la toma de decisiones sobre diferentes procesos de la gestión académica de la institución. La Carpeta Docente motiva al profesorado a reflexionar sobre su desempeño como facilitador del desarrollo de conocimiento, de tal forma que se vaya evaluando a sí mismo durante el transcurso de su ejercicio docente. Es por esto que, se han realizado esfuerzos por elaborar sistemas de información que lleven registro de actuación del docente a partir de su quehacer dentro de la organización, permitiendo llevar esta información en forma ordenada y estructurada, facilitando su compartir con otros docentes.

En este sentido, el “Sistema de información gerencial para la toma de decisiones, basado en la gestión de la Carpeta Docente del profesorado de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo (FAREM-Carazo), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua)” se cataloga como un trabajo de investigación y desarrollo, enmarcado en la línea de la tecnología aplicada a la gestión organizacional. Ambas dimensiones, la investigación y el desarrollo, se manifiestan de forma paralela a lo largo del trabajo, puesto que el proceso inicial de análisis y diseño del sistema, implicó recolección y procesamiento de información relevante, obtenida de informantes clave, que permitió la definición de los términos de referencia del sistema. Así mismo, una vez desarrollado el sistema, se procedió a capacitar a diferentes grupos de docentes, a quienes se les aplicó un nuevo instrumento, validado por expertos, que

permitió recopilar información sobre aspectos relacionados con la usabilidad, estandarización, amigabilidad y contenido del mismo, después de lo cual se mejoraron diversos elementos del sistema, hasta obtener la versión que actualmente se presenta.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para el estudio se aplicaron diferentes metodologías que ayudaron en las distintas fases del proceso de investigación, desde las entrevistas a autoridades y expertos para obtener la información que una vez procesada dio lugar a la definición de los requerimientos y a los alcances y limitantes de la aplicación, hasta el uso de metodologías propias del análisis, diseño e implementación del sistema para generar un producto fiable y que cumpla con los requerimientos que la metodología OOHDM (Object-Oriented Hypermedia Design Method) define para ambientes Web (Pineda, 2008).

A continuación se detallan los procesos:

Se elaboraron entrevistas a los actores clave que toman decisiones acerca de cómo realizar las evaluaciones de los docentes y que aportan información acerca de las variables del objeto de estudio. Estas entrevistas fueron realizadas a aquellos docentes que tenían el cargo de directores de departamento.

Además de la entrevista a los directores de departamento, se entrevistó a un experto en el tema de la Carpeta Docente, para que brindara la información necesaria acerca de cómo debía ser estructurado dicho portafolio.

También se realizó entrevista a la coordinadora de la Unidad Metodológica de la FAREM-Carazo, por considerar su dominio sobre la teoría relacionada con la Carpeta Docente, teniendo como propósito, el conocer cómo estos conceptos pueden ser traducidos en requerimientos para un sistema de información, además, el estudiar los indicadores de evaluación de los docentes.

Dentro de los métodos informáticos se utilizó Microsoft Project 2013, para la elaboración de los cronogramas de actividades realizadas, tanto en la fase de recopilación de la información como en la etapa del análisis, diseño y programación de la aplicación. Para la correcta documentación del análisis y diseño de la aplicación se tomó en cuenta el Paradigma de la Orientación a Objetos, mediante el uso del Lenguaje de Modelo Unificado (UML).

Se utilizó la herramienta CASE, Enterprise Architec, usada para la elaboración de los distintos diagramas que el paradigma UML requiere para representar gráficamente los distintos procesos que la aplicación realiza durante su funcionamiento. Para el diseño de interfaces y el almacenamiento de la información se utilizó el entorno de desarrollo Visual Studio 2013 y el Gestor de Base de Datos SQL Server 2008.

Una vez finalizada la etapa de desarrollo, se aplicó un instrumento para medir el nivel de usabilidad de la aplicación. Se formularon preguntas para medir la usabilidad, estandarización, inclusión de elementos teóricos en el sistema, interacción del sistema, retroalimentación y apoyo sobre las decisiones tomadas, organización de la información, recuperación de datos históricos, entre otros. Lo anterior con el fin de poder hacer un análisis acerca del funcionamiento, visualización, estandarización y pertinencia del sistema.

## RESULTADOS

Uno de los resultados del estudio fue, el de seleccionar la plataforma más adecuada para el desarrollo del sistema, teniendo en cuenta los tiempos requeridos para el desarrollo, el nivel de conocimiento en las plataformas de desarrollo propuestas, el tiempo invertido en el análisis de la aplicación y la inversión en equipos para el desarrollo y alojamiento de la aplicación una vez finalizada. Siendo las alternativas las siguientes:

### Alternativa 1: Plataforma .Net, Gestor de BBSql y Framework Js

SOFTWARE GRATUITO PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN (ALTERNATIVA I)	
IDE de Desarrollo	Visual Studio Community 2013
Software de Diseño Grafico	Gimp
Software de Diagramación UML	ARGO UML 3.4
Framework del Lenguaje del Servidor	C-Sharp (C#)
Framework lenguaje del Cliente	JQuery 1.11.2 y AngularJS 1.3.11
Software Ofimático	Open Office 4.1
Entorno de Desarrollo	IIS Express

Tabla 1. Alternativa No. 1

### Alternativa 2: Plataforma Php, MySqly Framework Js

SOFTWARE GRATUITO PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN (ALTERNATIVA II)	
IDE de Desarrollo	Lavarel
Software de Diseño Gráfico	Gimp
Software de Diagramación UML	ARGO UML 3.4
Framework del Lenguaje del Servidor	PHP
Framework del Lenguaje del Cliente	JQuery 1.11.2 y AngularJS 1.3.11
Software Ofimático	Open Office 4.1
Entorno de Desarrollo	XAMP

Tabla 2: Alternativa No. 2

De las entrevistas realizadas a las autoridades académicas universitarias y al experto en teoría de la Carpeta Docente, se obtuvo la información necesaria para elaborar los requerimientos de la aplicación. Como parte del desarrollo orientado a objetos que propone la metodología (OOHDM) y la ingeniería de requerimientos, se procedió a la elaboración de los mismos con la ayuda de la herramienta CASE, Enterprise Architec, la cual es de gran utilidad para optimizar el trabajo y generar la documentación.

A continuación, se muestra un esquema general de los requerimientos elaborados para el desarrollo del sistema: *(ver figura en página siguiente)*

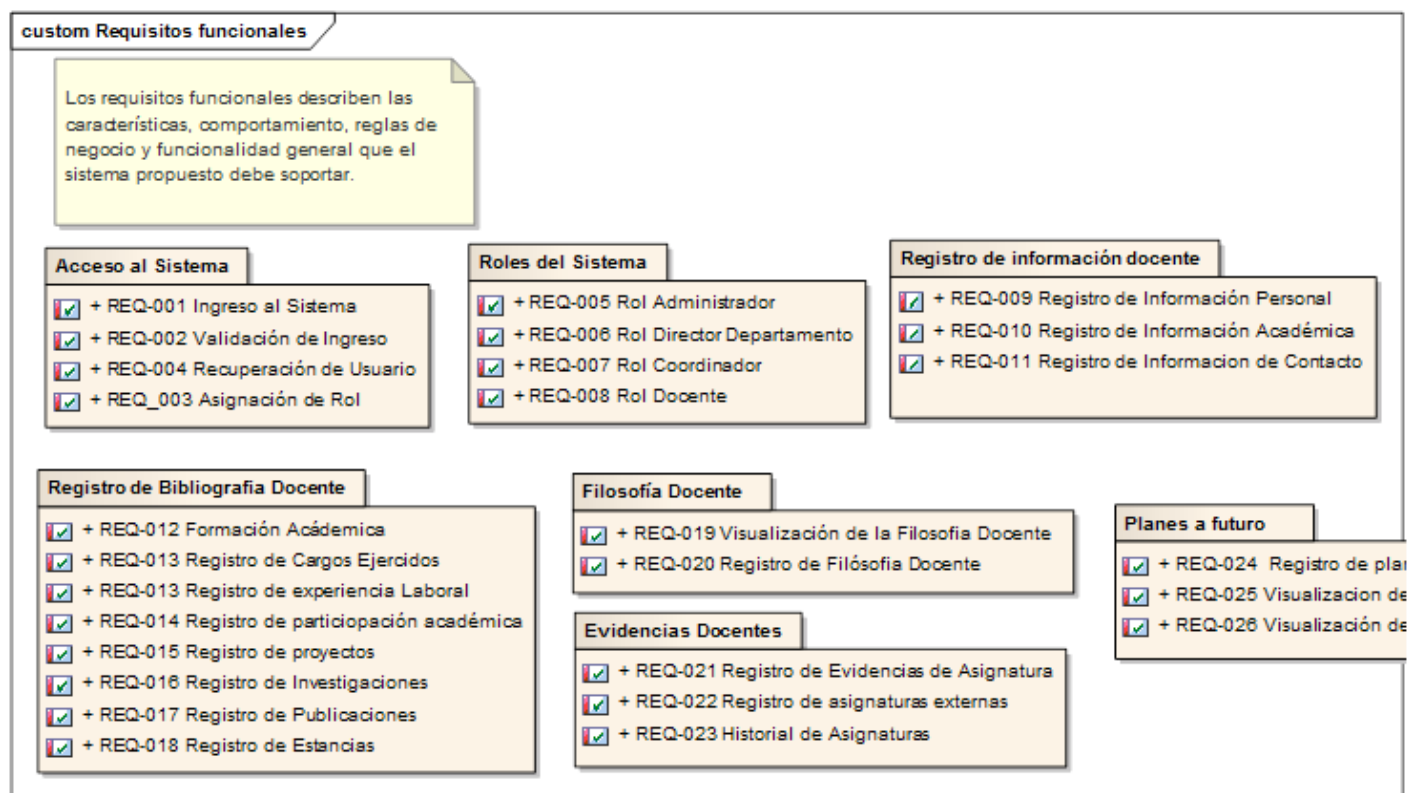


Figura 1: Esquema general de requerimientos funcionales

Una vez realizados los componentes conceptuales de la aplicación, se procedió a la creación de los módulos de la misma, que permitió el funcionamiento en ambiente Web. Seguidamente, se muestran las interfaces principales de la aplicación que son parte del resultado del estudio.

MARCOS ADOLFO

Encargado de Cátedra

5

AÑO

INGRESO

1

Nº TÍTULOS

5 Años

ANTIGÜEDAD

Foto Perfil

Imagen Fondo

✎

Editar Información Personal

Cedula

041-280486-0011U

Nombres:

MARCOS ADOLFO

Primer Apellido:

SOZA

👤

Información Personal

Nº de Cédula:

041-280486-0011U

Nombres Completos:

MARCOS ADOLFO

Apellidos:

SOZA LÓPEZ

Nombre de Usuario:

msoza

Nº de INSS:

7878787

Dirección:

Reparto 5 de Julio de la Iglesia Libano 2C al Sur 1 C. al Este

Año de Ingreso:

2011

📧

Contactos

✉️ Correos Electrónicos:

msoza@unan.edu.ni

marcosolez\_86@hotmail.com

☎️ Nº de Teléfonos:

8108-5706

🏠

Información Domiciliar

✎ Escriba el número de INSS:

7878787

✎ Seleccione el municipio:

Jinotepe - Carazo

✎ Escriba su dirección exacta:

Reparto 5 de Julio de la Iglesia Libano 2C al Sur 1 C. al Este

🎓

Información Académica

Facultad:

FAREM- CARAZO

Departamento académico :

Ciencia, Tecnología y Salud

Seleccione la categoría docente:

Encargado de Cátedra

Figura 2: Pantalla de edición de información

Una vez implementado y pilotado el sistema, se procedió a validar la usabilidad del mismo, lo cual, para poder hacer dicho análisis general, se sacó la media de las diez variables en análisis y se generó la variable “Valoración Media”, la cual estaba constituida por rangos de valores de 1 al 5. Definidos de la siguiente manera 1 - 2: Muy en desacuerdo; 2 - 3: Desacuerdo; 3 - 4: De acuerdo; 4 - 5: Muy de Acuerdo.

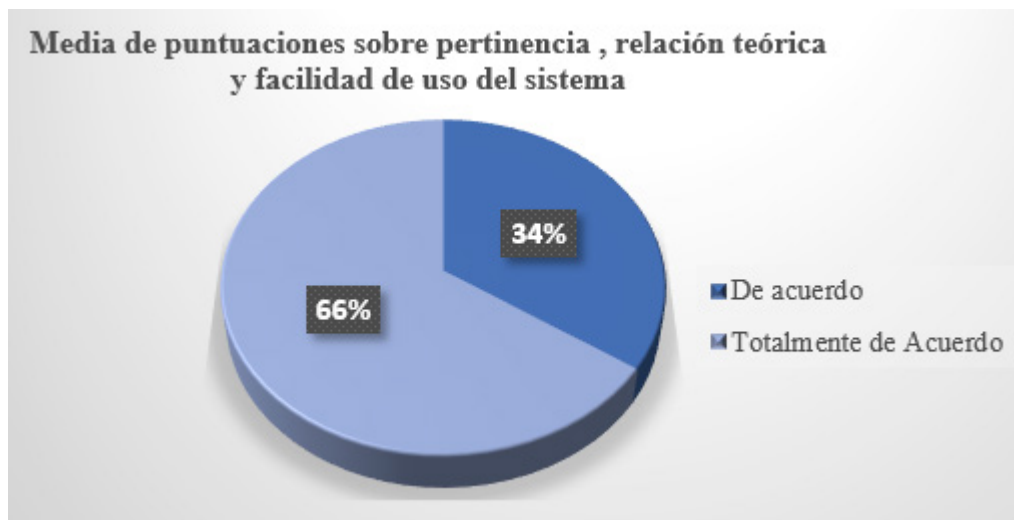


Figura 3: Gráfico de aceptación de los usuarios

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los resultados expuestos en el capítulo anterior, se tiene como punto de partida la recolección de la información necesaria para la definición de los alcances y limitantes del sistema, tomando como referencia la teoría expuesta en el marco teórico acerca de los requerimientos expuestos por Robertson y Robertson (2005), en el que se establecen los requerimientos como un proceso para descubrir elementos antes de iniciar a escribir códigos. Para esto, las entrevistas a autoridades y expertos, fueron dando forma a esos requerimientos y fueron categorizados en funcionales y no funcionales, como lo explica Sommerville (2005).

De los datos obtenidos, se procedió al análisis y diseño de la aplicación, para lo cual se tuvo como punto de partida la teoría relacionada con la Carpeta Docente. La estructura utilizada fue obtenida en la propuesta del estudio elaborado por Rodríguez y Marcenaro (2012), quienes, con base en lo aprendido de profesores expertos de la UAB, dividieron la carpeta docente en cuatro pilares fundamentales, los cuales son: Biografía Docente, Filosofía Docente, Evidencias y Planes a Futuro. Esta estructura planteada era la que mejor se adaptaba al tipo de tecnología utilizada por el sistema.

Con lo anteriormente mencionado, se procedió a la definición de la tecnología de software y la metodología a utilizar, y para esto, como lo explican Escalona y Koch (2002), una de las que más se adapta a la naturaleza de la aplicación es la OOHDM, que centra interés en diagramas navegaciones, que brinda a los usuarios diferentes vistas de acuerdo a su rol en la aplicación. Para la utilización de esta metodología se utilizó el diagramado UML, con lo cual se representaron las entidades y relaciones e interacciones entre estas.



Para evaluar la factibilidad y viabilidad del desarrollo del software, se tomó en cuenta lo establecido por Oliveros, Danyans y Mastropietro (2014), en el que definen las aplicaciones Web como tecnología que requiere métodos y herramientas especiales para su utilización, además de conocimientos técnicos y científicos para su desarrollo. Teniendo en cuenta esto, se elaboraron dos propuestas de desarrollo, las cuales son de uso gratuito y ambas poseen las características necesarias para la creación de la aplicación, habiendo elegido la primera propuesta, teniendo como argumento para su elección la experiencia acumulada en cuanto al desarrollo en dicha tecnología, los equipos de hardware y software con los que la universidad cuenta y del tiempo establecido para su finalización.

Como se puede apreciar, el desarrollo del sistema -teniendo en cuenta los pasos metodológicos, de diseño e implementación- arroja resultados satisfactorios, puesto que fueron utilizadas técnicas de investigación cualitativa para el levantamiento de la información y de encuesta para su validación, y que dejan como resultado una herramienta para la centralización de la información y la mejora de los procesos de la carpeta docente. El Sistema Web de carpeta docente en su primera versión ha sido ampliamente aceptado por los docentes de la FAREM-Carazo, UNAN-Managua, lo cual puede corroborarse en los procesos de pilotaje que se han llevado a efecto con distintos grupos de docentes de la institución en el cual el 76.67 % de estos valoraron que estaban de acuerdo con todos los aspectos positivos que se planteaban acerca de la aplicación.

En su gran mayoría, los profesores participantes en estas pruebas han considerado que, desde el punto de vista informático, el sistema es claro, amigable, intuitivo y de fácil manejo; asimismo, este grupo de profesores consideran que, desde el aspecto de los contenidos, la aplicación es coherente con la teoría de la carpeta docente y contempla lo señalado acerca de la estructura de las mismas, con el valor agregado de la interacción flexibilidad y gran capacidad de procesamiento y de almacenamiento que permiten las computadoras.

Aunado a lo anterior el sistema funciona en Web, potenciando así los procesos de comunicación que hacen de esta aplicación una importante innovación tecnológica basada en los principios de la creación y gestión del conocimiento. Por un lado, a través del registro de evidencias se realiza el proceso de explicitación del conocimiento tácito de los docentes, quienes muestran lo más representativo de sus buenas prácticas, lecciones aprendidas, saber hacer y experiencia acumulada. Por otro lado, el sistema permite apreciar, de manera general, el mapa de conocimiento de la organización, indicando quiénes poseen cuales conocimiento y dónde se localizan estas personas. De esta manera, la aplicación facilita el ponerse en contacto con otros docentes, con base en los intereses profesionales particulares a fin de compartir el material de la carpeta, y de esta forma, potenciar comunidades de práctica, redes de expertos y grupos de investigación, así como contribuir al desarrollo profesional de los docentes noveles a través de procesos de acompañamiento pedagógico.

## CONCLUSIONES

Después de haber realizado la entrevista al experto en Carpeta Docente y Directores de departamento, en las cuales se abordó sobre cómo debían estar estructurados los módulos del sistema, entradas y salidas que este debería obtener y mostrar respectivamente. Se obtuvo como principales resultados, la definición de los alcances y limitantes del sistema, lo cual se tomó como punto de partida para iniciar con la definición de los requerimientos de la aplicación.

En concordancia a lo anteriormente expuesto y siguiendo con la definición de los objetivos específicos planteados, se procedió a la realización del estudio de factibilidad con la presentación de dos alternativas de desarrollo Web, que llevó a un proceso de análisis y a la decisión por la alternativa número 1. Esta decisión fue tomada, teniendo en cuenta la experiencia en personal técnico, la disposición de los equipos tecnológicos necesarios y el tiempo que tardaría el desarrollo de la aplicación, con el fin de poder validar su viabilidad en un tiempo prudencial para su posterior análisis.

Con la información recopilada y la plataforma de desarrollo elegida se continuó con la etapa de análisis y diseño del Sistema Web de Carpeta Docente, para lo cual, se procedió a realizar el diagramado utilizando el paradigma UML y la metodología OOHDM para el diseño, en lo relativo a lo conceptual, navegacional y e interfaces, con la finalidad de crear un producto intuitivo y de gran utilidad.

Una vez finalizado el desarrollo del sistema, se procedió medir la viabilidad y pertinencia del mismo, con la aplicación de una encuesta a una muestra no probabilística. Esta mostró, en una valoración general, lo aceptada que fue la aplicación desde el punto de vista de funcionamiento, diseño y pertinencia de la información. Los resultados obtenidos demuestran que el sistema Web de Carpeta Docente es un instrumento importante para el registro de información, experiencias, reflexiones y prácticas docentes y una herramienta eficaz para la toma de decisiones, con un fuerte enfoque orientado a la gestión del conocimiento organizacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cano, E. (2006). *La Carpeta Docente como instrumento Formativo*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Caplan, M. (1998). *The Teaching Portafolio. CRLT The Center for Research on Learning an Teaching*.
- Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación. (2010). *Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (CITIC)*. Panamá: Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación.
- Galvan Fernández, C., Rubio Hurtado, M. J. & Rodríguez Illera, J. L. (2013). Propuesta didáctica para el uso de Portafolios Digitales en Educación Superior. *UDETIC*.
- Gutiérrez Marcenaro, H. R. (2014). *Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico*. Jinotepe. FAREM-Carazo.
- Instituto Nacional de Tecnología y Comunicación. (2009). *Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida*. Madrid: Inteco.
- Kendall, K. E. & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Pearson, Printice Hall.
- Oliveros, A. F. (2014). Prácticas de Ingeniería de Requerimientos en el desarrollo de aplicaciones Web. *Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas, UADE. Ciudad Autónoma de Buenos Aires*.
- Rodríguez Gómez, D. (2015). *Gestión del conocimiento y mejora de las organizaciones educativas*. Madrid: La Muralla, S.A.
- Rodríguez Lara, J. & Gutiérrez Marcenaro, H. R. (2012). *Carpeta Docente. Torreón Universitario*.
- Rodríguez Pullido, J. (1998). La Carpeta Docente y la Reflexión. *Revista de Currículum y Formación*.
- Zubizarreta, J. (2004). *The Learning Portafolio: Reflective Practice for Improving student Learning*. New York: Jossey Bass.